昆蟲学報
第5卷 第3期 1955年9月

# 氰酸氣燻蒸防治黑點介殼蟲 *Parlatoria zizyphus* (Lucas) 的初步試驗*

趙修復 黃邦侃 龔一飛 柳晶瑩
(福建農学院)

## 一. 引 言

黑點介殼蟲 *Parlatoria zizyphus*(Lucas) 係福建省柑桔類介殼蟲中發生較嚴重者。目前以及今後对於这种介殼蟲及其他介殼蟲的防治，無論在柑桔外銷或增產上，都有極重大的意義。氰酸氣天幕燻蒸是防治介殼蟲重要方法之一，植物檢驗部門曾要求对於这种方法進行試驗，我們在教学上也有必要來熟悉並掌握燻蒸的技術，及了解燻蒸的效果，乃於1953年6月底在福州魁岐福建農学院柑桔園內進行，希望初步了解在夏季以不同葯量、不同時間的氰酸氣燻蒸，对黑點介殼蟲的防治效果及对柑桔樹生長的影响。我們謹以"抛磚引玉"的心情，將初步結果整理報導，熱烈地期待大家指正和交流經驗。今後仍擬繼續探討，希望找出適合於当地的燻蒸季節和方法。

## 二. 燻蒸時的氣候

本試驗係在初夏夜間進行，燻蒸時間的温度都在30℃左右。这种氣温，似嫌过高，但本地春夏之交多雨，在連續放晴四、五天之後舉行燻蒸，就很难遇到温度稍低的夜晚了。

## 三. 材料及方法

(一) 处理

選擇壯年的柑桔樹10株，分氰化鉀爲三种不同葯量，每一葯量再分三种不同燻

* 这一試驗曾結合一次植物病蟲害防治法課的实習，得林伯欣先生提供宝貴意見，暨修讀該課同学協助燻蒸操作；上海商品檢驗局福州分处对各項处理計劃提供宝貴意見並借給天幕，洪若豪同志協助燻蒸操作；本省農業科学研究所羅肖南同志協助第二次效果檢査，均此誌謝。

蒸時間,計九個处理和一個对照,每一处理用柑桔1株(表1)。

表1 氰酸氣燻蒸試驗的不同处理

| 克/1000立方尺 | 時間(分) | 樹种 |
|---|---|---|
| 100 | 10 | 蘆柑 |
| | 20 | 蘆柑 |
| | 30 | 蘆柑 |
| 200 | 10 | 新会橙 |
| | 20 | 蘆柑 |
| | 30 | 蘆柑 |
| 300 | 10 | 新会橙 |
| | 20 | 蘆柑 |
| | 30 | 蘆柑 |

(二) 燻蒸过程

燻蒸用氰化鉀呈白色塊狀結晶,在燻蒸前先行打碎成大豆粒大小。濃硫酸比重爲1.84。水係取自果園旁从山澗流下的淸水。氰化鉀、濃硫酸及水的用量比例爲1:1:3。

燻蒸用天幕係不透氣黑色膠布的八角形天幕,直徑36英尺。

容積的計算爲一般所介紹的"七掛法"即:

$$容積 = 0.7 \times 底面積 \times 高$$

容積求得後即計算所需葯量進行燻蒸。以一小缽盛已經適量稀釋的硫酸,放於樹幹基部附近的地上,把氰化鉀用新聞紙包好,由一人掀開天幕的一角携入放置缽中,摒氣而出,並把天幕關好。这時記載乾濕球的溫度。至所需的時間後,立即將天幕掀去。

由於只有一個天幕,所以燻蒸工作進行較慢。

(三) 效果檢查

在一般自然情況下,雌蟲密度除卵以外常較其他的各蟲期爲高,所以效果檢查的对象和葯效優劣的根據,都以雌蟲爲主。从介殼蟲的繁殖上看,也以檢查雌蟲的意義較大。根據我們的初步經驗,对黑點介殼蟲的葯效檢查,在燻蒸後一週左右進行比較恰当。因燻蒸而死的雌黑點介殼蟲,在这時的氣候條件下,經一週左右,均能在双管解剖顯微鏡下判別其爲初死者,將介殼撥開,蟲体半乾,褐色,針刺之体液如濁膠,与生活的蟲体及与燻蒸前死亡已久的蟲体顯然不同。其他各蟲期的情形也大致如此。因燻蒸而死的雌蟲,蟲体後已產的卵,也幾乎全部死亡,这些卵的顏色暗褐,与活卵的新

鮮顏色迥異。这是雌蟲因燻蒸而死的又一佐証，同時說明氰酸氣燻蒸对介殼蟲卵也有同樣的效果。这些都是我們檢查燻蒸死亡率的根據。爲了要進一步研究各個处理樹上的介殼蟲發展情況，肯定和比較各处理的效果，所以又分別在燻蒸後二個月以至三個半月，進行檢查。

根據 Ebeling (1951) 所介紹的取樣方法，一般是一樹取 20 葉或 20 果作爲檢查的樣品均已足够。我們爲欲使所取樣品更有代表性起見，蟲口密度較稀的葉或果的取樣數目，都曾適当地增多。

## 四　結　　果

黑點介殼蟲主要是寄生在葉和果上。燻蒸前僅有少數介殼蟲已經上果，所以第一次的葯效檢查主要是根據葉上的情況。二個月以至三個半月以後，介殼蟲上果的數目已大大增多，这時檢查葉和果，在說明效果上具有同樣的意義。

(一)　葉的檢查

燻蒸後一週舉行第一次檢查，結果見表 2 。

表 2　氰酸氣燻蒸後一週葉上黑點介殼蟲的檢查

| 处理 克/1000立方尺 | | 燻蒸日期 月/日 1953 | 温度 °C | 相对濕度 % | 檢查日期 月/日 1953 | 檢查葉數 | 雌蟲 活數 | 雌蟲 死數 | 雌蟲 死亡率% | 活雄蟲數 | 死雄蟲數 | 活蛹數 | 死蛹數 | 二齡若蟲 活數 | 二齡若蟲 死數 | 二齡若蟲 死亡率% | 一齡若蟲 活數 | 一齡若蟲 死數 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 100 | 10分 | vi/18 | 29.5 | 76 | vi/26 | 42 | 16 | 44 | 73 | | 1 | | | 3 | 30 | 92 | 2 | |
| | 20分 | vi/18 | 30.5 | 64 | vi/26 | 24 | | 50 | 100 | | 5 | | 3 | | 68 | 100 | | 2 |
| | 30分 | vi/18 | 30 | 67 | vi/26 | 23 | 1 | 127 | 99 | | 5 | | 10 | | 70 | 100 | | 6 |
| 200 | 10分 | vi/19 | 30.5 | 70 | vi/27 | 43 | 2 | 54 | 96 | | 3 | | | | 25 | 100 | | |
| | 20分 | vi/19 | 30 | 73 | vi/27 | 27 | | 35 | 100 | | 1 | | | | 7 | 100 | | |
| | 30分 | vi/19 | 30 | 73 | vi/27 | 24 | | 112 | 100 | | 9 | | 4 | | 66 | 100 | | 6 |
| 300 | 10分 | vi/22 | 30 | 73 | vi/29 | 33 | 22 | 81 | 79 | | 2 | | 1 | 1 | 44 | 98 | | 14 |
| | 20分 | vi/19 | 29 | 76 | vi/27 | 24 | | 67 | 100 | | 5 | | 3 | | 40 | 100 | | 5 |
| | 30分 | vi/19 | 28 | 78 | vi/27 | 21 | | 40 | 100 | | 1 | | | | 47 | 100 | | 2 |
| 对照 | | | | | vii/1 | 4 | 74 | | 0 | 5 | | 5 | | 16 | | 0 | 19 | |

表 2 蟲數不包括燻蒸前天然死亡者，故死亡率均能代表燻蒸的效果。各处理樹雌蟲死亡率都在 70% 以上，第二齡若蟲死亡率都在 90% 以上。从三种葯量及不同時間处理中可以看出：10 分鐘者效果較低，尤以 100 克/1000 立方尺者爲然，20 分鐘以

上者均有良好的效果。

燻蒸後第二次檢查結果見表 3 。

表 3 氰酸氣燻蒸後約兩個月又10天葉上黑點介殼蟲的檢查(1953年9月1日)

| 处理 (克/1000立方尺) | | 檢查葉數 | 雌介殼總數 | 活雌蟲數 | 活蟲率(%) |
|---|---|---|---|---|---|
| 100 | 10分 | 23 | 119 | 50 | 49.6 |
| | 20分 | 26 | 342 | 0 | 0 |
| | 30分 | 20 | 357 | 0 | 0 |
| 200 | 10分 | 27 | 53 | 0 | 0 |
| | 20分 | 20 | 95 | 0 | 0 |
| | 30分 | 25 | 405 | 1 | 0 |
| 300 | 10分 | 20 | 414 | 1 | 0 |
| | 20分 | 20 | 726 | 0 | 0 |
| | 30分 | 22 | 599 | 0 | 0 |
| 对照 | | 20 | 136 | 112 | 82.3 |

从表 3 可以看出 100 克/1000 立方尺 10 分鐘处理的效果最差，其他各处理效果都非常好。本表雌介殼蟲總數包括死的及活的雌蟲，100 克/1000 立方尺 30 分鐘的处理有 2 隻活蛹，300 克/1000 立方尺 10 分鐘的处理有 1 隻活雄蟲，其餘都是死的。

歸納上述兩次的檢查，100 克/1000 立方尺 20 分鐘的处理，效果即已相当滿意。

(二) 果的檢查

爲欲了解各处理樹黑點介殼蟲遷移到果上及其繁殖的情況，以及燻蒸效果表現在三個半月後的果上的情形，分別進行了兩次的檢查。但是在燻蒸以前已有少數黑點介殼蟲在果上發現，对於燻蒸後蟲口計算的準確性不無稍受影响。

燻蒸後兩個半月，各处理樹及对照樹上各檢查 5 個果，所檢查的果的附近葉上介殼蟲密度是較大的，結果見表 4 。

表 4 列述各处理樹雌蟲全死，蛹全活，其他蟲期活者僅約三分之一。其他各种介殼蟲的發生情況，僅爲粗放的观察，均指活蟲。除 200 克/1000立方尺 10 分鐘的处理樹原來介殼蟲就較少外，各处理燻蒸後經过兩個半月，即使原來附近葉上介殼蟲密度較大，也因燻蒸後的大量死亡，而果上的蟲口密度，顯較对照樹者爲低。但 100 克/1000 立方尺 10 分鐘的处理效果略差，平均蟲數約爲对照樹的 20%。

燻蒸後三個半月的檢查結果見表 5 。

从表 5 可以看出，各种不同处理的有蟲果百分率，都比对照樹者爲低。尤以 200

表 4　氰酸氣燻蒸後兩個半月果上黑點介殼蟲及其他介殼蟲在樹上的情況(1953年9月5日)

| 处理 克/1000立方尺 | | 5個果上的黑點介殼蟲數 | | | | | | | 其他各种介殼蟲的發生情況 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 雌蟲 | 雄蟲 | 蛹 | 二齡若蟲 | 一齡若蟲 | 總蟲數 | 每果平均蟲數 | |
| 100 | 10分 | 4 | | | 7 | 14 | 25 | 5 | 見6、7果蒂部有粉介殼蟲 *Pseudococcus* sp. 成堆潛存，葉上也見十數处，且數量很多。樹上多蝸蠔。 |
| | 20分 | | | | | | 0 | 0 | 無 |
| | 30分 | 2 | | 1 | | | 3 | 0.6 | 見一果蒂部有粉介殼蟲堆。 |
| 200 | 10分 | | | | | | 0 | 0 | 兩处葉上有粉介殼蟲。 |
| | 20分 | | | | | | 0 | 0 | 同100克/1000立方尺10分鐘的处理，且枝上也有。另葉上 *Lecanium hesperidum*—处很多。 |
| | 30分 | 5 | | | 4 | 7 | 16 | 3.2 | 無 |
| 300 | 10分 | 1 | | | 4 | | 5 | 1 | 見一果蒂部有粉介殼蟲數個，蝸蠔少。 |
| | 20分 | | | | 1 | | 1 | 0.2 | 見二捲葉中共有4、5個粉介殼蟲。 |
| | 30分 | | | | | | 0 | 0 | 無 |
| 对照 | | 26 | 5 | 1 | 57 | 40 | 129 | 25.8 | 果上尚見長牡蠣介殼蟲及糠片介殼蟲數個。葉上見粉介殼蟲及 *L. hesperidum* 多处。 |

表 5　氰酸氣燻蒸後三個半月果上黑點介殼蟲的檢查(1953年10月4日)

| 处理 (克/1000立方尺) | | 檢查果數 | 有蟲果數 | 無蟲果數 | 有蟲果% |
|---|---|---|---|---|---|
| 100 | 10分 | 21 | 10 | 11 | 48 |
| | 20分 | 19 | 3 | 16 | 16 |
| | 30分 | 26 | 8 | 18 | 31 |
| 200 | 10分 | 23 | 2 | 21 | 9 |
| | 20分 | 24 | 1 | 23 | 4 |
| | 30分 | 19 | 2 | 17 | 11 |
| 300 | 10分 | 24 | 2 | 22 | 8 |
| | 20分 | 5 | 0 | 5* | 0 |
| | 30分 | 26 | 1 | 25 | 4 |
| 对照 | | 20 | 0 | 20 | 100 |

* 角肩蝽為害甚烈，幾全部落果，所以僅檢查5果。

克及300克/1000立方尺各处理爲顯著，一般不及10%。

歸納上述兩次的檢查，在治蟲效果上來看，100克/1000立方尺20分鐘的处理效果已經令人滿意。但在有蟲果百分率上看，似乎尙有增高葯量的必要。

（三）　葯害

燻蒸時，氰酸氣对於細嫩的果和新梢，在毒氣濃度大、氣溫及濕度高的條件下，都

有引起葯害的可能。但由於天幕上下的机械傷誘致的葯害也包括在內。

1. 果的葯害

燻蒸後數天葯害即已顯現，葯害部分果皮呈暗黑色。表6係燻蒸後各处理樹隨机取樣50果左右的檢查記載，由此可見除200克/1000立方尺10分鐘的处理以外，其他都有葯害。但100及200克/1000立方尺的各处理葯害均屬於輕微者。時間的久暫与葯害程度的差異尙不十分明顯。300克/1000立方尺的各处理，就有中等以及較嚴重的葯害，而葯害果的百分率也顯著增高。

表6 氰酸氣燻蒸後柑桔果实葯害的檢查(1953年7月1日)

| 葯害程度 | 100克/1000立方尺 | | | 200克/1000立方尺 | | | 300克/1000立方尺 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 10分 | 20分 | 30分 | 10分 | 20分 | 30分 | 10分 | 20分 | 30分 |
| 無 | 31 | 45 | 34 | 50 | 42 | 36 | 31 | 17 | 31 |
| 極輕（僅有一些黑小點） | 16 | 5 | 13 | | 14 | 11 | 18 | 13 | 9 |
| 輕（黑斑成小塊） | 3 | | 3 | | 1 | 3 | 4 | 7 | 6 |
| 中（黑斑佔果面$\frac{1}{12}$左右） | | | | | | | 1 | 3 | 2 |
| 重（黑斑佔果面$\frac{1}{8}$左右） | | | | | | | | | 2 |
| 葯害果百分率(%) | 38 | 10 | 32 | 0 | 26 | 28 | 43 | 46 | 38 |

又於燻蒸後量各处理樹的健果及葯害果各10個(100克/1000立方尺燻蒸20分鐘者，因葯害果少，僅量5果)，求其平均直徑，結果見表7。葯害果与健果的平均直徑交叉點約在18毫米左右。上述200克/1000立方尺10分鐘处理之所以無葯害，当因果实直徑大，而抵抗力亦較大之故。

葯害果於兩個月後檢查，葯害部分變爲淡黃褐色的疤，並逐漸裂脫，脫疤後該处的新果皮略爲凹陷，呈淺綠色，不如正常之呈濃綠色者，影响果实外观。

2. 夏梢的葯害

在福州夏季新梢的數目比較少，它在柑桔一年生長过程中不是主要的新梢，受葯害的夏梢全部或局部枯焦。表8示燻蒸後夏梢葯害情况。这些葯害不足影响柑桔生長。

## 五. 討論及結論

本試驗在福州夏季夜間進行氰酸氣燻蒸防治柑桔黑點介殼蟲，氣温30°C左右，

表7　氰酸氣熏蒸後健果及葯害果的直徑(1953年6月29日)

| 果实直徑(毫米) | | | 6—10 | 11—15 | 16—20 | 21—25 | 26—30 | 31—35 | 36—40 | 平均直徑(毫米) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 100克/1000立方尺 | 10分 | 健　果 | | 3 | 4 | 2 | 1 | | | 18.5 |
| | | 葯害果 | 3 | 6 | 1 | | | | | 12.4 |
| | 20分 | 健　果 | | | 2 | 6 | 2 | | | 23 |
| | | 葯害果 | | | 2 | 3 | | | | 21.5 |
| | 30分 | 健　果 | | | 8 | 2 | | | | 19 |
| | | 葯害果 | | | 7 | 3 | | | | 19.5 |
| 200克/1000立方尺 | 10分 | 健　果 | | | | 2 | 6 | 1 | 1 | 28.5 |
| | | 葯害果 | | | | | | | | |
| | 20分 | 健　果 | | | 6 | 4 | | | | 20 |
| | | 葯害果 | | 3 | 5 | 2 | | | | 17.5 |
| | 30分 | 健　果 | | 2 | 4 | 4 | | | | 21 |
| | | 葯害果 | | 3 | 5 | 2 | | | | 17.1 |
| 300克/1000立方尺 | 10分 | 健　果 | | 1 | 6 | 3 | | | | 19 |
| | | 葯害果 | | 3 | 7 | | | | | 16.5 |
| | 20分 | 健　果 | | 2 | 3 | 5 | | | | 18.9 |
| | | 葯害果 | | 2 | 7 | 1 | | | | 17.3 |
| | 30分 | 健　果 | | | 3 | 7 | | | | 20.9 |
| | | 葯害果 | 1 | 7 | 2 | | | | | 13.7 |

表8　氰酸氣熏蒸後葯害夏梢數(1953年7月1日)

| 100克/1000立方尺 | | | 200克/1000立方尺 | | | 300克/1000立方尺 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10分 | 20分 | 30分 | 10分 | 20分 | 30分 | 10分 | 20分 | 30分 |
| 0 | 5 | 1* | 1* | 0 | 1*,2 | 2 | 7 | 4 |

* 夏梢上的葉僅局部枯萎

氰化鉀、濃硫酸及水的比例爲1:1:3，初步試驗結果是：100—300克/1000立方尺20及30分鐘的各处理，均有相当好的效果，一週後抽樣檢查葉上雌黑點介殼蟲的死亡率都近於100%，10分鐘的效果較遜。約70天後檢查其活蟲百分率，100克/1000立方尺20及30分鐘与200及300克/1000立方尺10—30分鐘各处理樹均近於零。兩個半月後檢查黑點介殼蟲在果上的情況，其結果与葉上的檢查結果相似。三個半月後檢查有蟲果百分率，200及300克/1000立方尺10—30分鐘各处理一般均在10%

以下。

各处理对果均有一定的药害，但300克/1000立方尺各处理的药害較大，100及200克/1000立方尺各处理的药害較輕，一般药害果的直徑在18毫米以下。假使果实較大，爲更徹底地消滅黑點介殼蟲，在温度不高於30°C，似可採用200克/1000立方尺30分鐘者。

本熏蒸試驗結果，初步顯示其效果的徹底性遠非其他常用药剂，如石灰硫磺液及松脂合剂(未發表)所能及。

这一試驗缺點之一是每处理只有一株樹，沒有重複，所以所得的結果誤差可能較大。

## 参 考 文 献


[1] 尤其偉 1951，害蟲防除学。上海，新農出版社。610頁。

[2] 周 堯 1947，柑桔介殼蟲及其氰酸熏蒸法。中國昆蟲学雜誌 2(1—6)：25—71。

[3] 过立先 1933，野外熏蒸法。新農村 1(3)：111—131。(浙江省昆蟲局特刊第20号)。

[4] Ebeling, W. 1951. Subtropical Entomology, Lithotype Process Co., Calif., U. S. A. 747 pp.


# A PRELIMINARY TEST ON HCN FUMIGATION FOR THE CONTROL OF THE CITRUS BLACK SCALE, *PARLATORIA ZIZYPHUS* (LUCAS)


CHAO HSIU-FU, HUANG PAN-KAN, KUNG I-FEI, AND LIU GING-ING

*Fukien Agricultural College*



The present study was carried out in June in Foochow whence the night temperature reached around 30°C. Preliminary tests showed that HCN fumigation gave far better control of the citrus black scale, *Parlatoria zizyphus* (Lucas), than any other insecticides, such as lime sulfur and resin wash. Those fumigations with the dosages of KCN from 100 to 300 grams per 1000 cubic feet for 20 to 30 minutes killed practically all the adult female scales. Almost no scales were found on the fruits 70 to 75 days after fumigation. Very few scales were found on the fruits 100 days after fumigation. Certain phytocidal effects on the tender leaves and fruits were noticed. Probably the best fumigation can be obtained with the dosage of KCN of 200 grams per 1000 cubic feet for 30 minutes.